

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-124276

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

H01M 8/02

H01M 8/10

(21)Application number : 2000-318366

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 18.10.2000

(72)Inventor : SUENAGA TOSHIHIKO

INOUE MASAJIRO

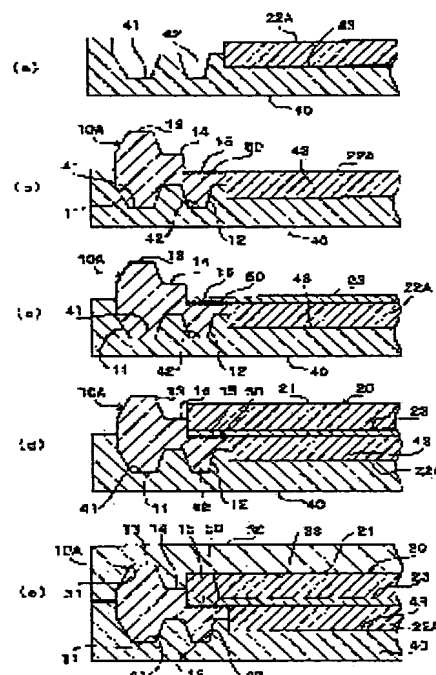
KIMURA KUNIAKI

(54) FUEL CELL SEAL MOUNTING METHOD AND FUEL CELL

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attach a seal to an electrode structure with good workmanship without causing the heating to ill influence the electrode structure.

SOLUTION: The seal 10A is previously formed in a specified shape, and upon setting in the seal mounting part of the electrode structure 20, is mounted in single piece molding with the electrode structure 20. For example, the means to accomplish single piece molding is to laminate a positive electrode plate 21, negative electrode plate 22A, and electrolyte film 23 to constitute the electrode structure 20 in a hot press die, set the seal 10A appropriately so that it is in tight attachment to the electrolyte film 23, and accomplish the single piece molding of electrode structure 20 through execution of a hot press working, and at the same time, to adhere the seal 10A to the electrolyte film 23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.09.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3609016

[Date of registration]

22.10.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-124276
(P2002-124276A)

(43)公開日 平成14年4月26日(2002.4.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト*(参考)
H 0 1 M 8/02		H 0 1 M 8/02	S 5 H 0 2 6
8/10		8/10	

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-318366(P2000-318366)

(22)出願日 平成12年10月18日(2000.10.18)

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 末永 寿彦

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(72)発明者 井ノ上 雅次郎

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

(74)代理人 100096884

弁理士 末成 幹生

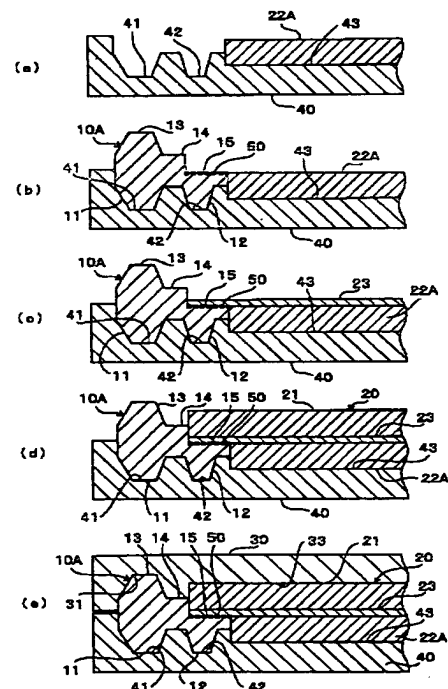
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池のシールの装着方法および燃料電池

(57)【要約】

【課題】 加熱による電極構造体への悪影響が生じることなく電極構造体にシールを好適に装着する。

【解決手段】 シール10Aを予め所定の形状に成形しておき、このシール10Aを、電極構造体20のシール装着部にセットして電極構造体20と一体成形して装着する。一体成形の手段としては、ホットプレス型に、電極構造体20を構成する正極板21、負極板22Aおよび電解質膜23を積層するとともに、シール10Aが電解質膜23に密着するように適宜にセットし、ホットプレスを行うことにより電極構造体20を一体成形すると同時に、シール10Aを電解質膜23に接着する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の電極と第 2 の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、前記ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、前記シールを予め所定の形状に成形しておき、このシールを、前記電極構造体のシール装着部にセットして電極構造体と一体成形することを特徴とする燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 2】 第 1 の電極と第 2 の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、前記ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、第 1 の型と第 2 の型とを具備するホットプレス型の第 1 の型に、前記第 1 の電極をセットする工程と、前記第 1 の型における前記第 1 の電極の周囲に、予め所定の形状に成形され、前記電解質膜への接触部分に接着剤が付着されたシールをセットする工程と、このシールの接着剤付着部分および前記第 1 の電極に前記電解質膜を積層する工程と、この電解質膜に前記第 2 の電極を積層する工程と、これらを、前記第 1 の型と前記第 2 の型とで挟み込んで互いに密着させるとともに、ホットプレスを行って一体成形することを特徴とする燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 3】 第 1 の電極と第 2 の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、前記ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、第 1 の型と第 2 の型とを具備するホットプレス型の第 1 の型に、前記第 1 の電極をセットする工程と、前記第 1 の型における前記第 1 の電極の周囲に、予め所定の形状に成形され、かつ、一部が内側に突出する補強材が装入されたシールを、補強材の突出部が第 1 の電極の一部に重なる状態で積層する工程と、このシールの前記補強材の突出部を挟む状態で前記第 1 の電極に前記電解質膜を積層する工程と、この電解質膜に前記第 2 の電極を積層する工程と、これらを、前記第 1 の型と前記第 2 の型とで挟み込んで互いに密着させるとともに、ホットプレスを行って一体成形することを特徴とする燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 4】 第 1 の電極と第 2 の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、前記ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、

第 1 の型と第 2 の型とを具備するホットプレス型の第 1 の型に、前記第 1 の電極をセットする工程と、前記第 1 の型における前記第 1 の電極の周囲に、予め所定の形状に成形され、かつ、一部が内側に突出する突出部を有するシールを、突出部が第 1 の電極の一部に重なる状態で積層する工程と、このシールの前記突出部を挟む状態で前記第 1 の電極に前記電解質膜を積層する工程と、この電解質膜に前記第 2 の電極を積層する工程と、これらを、前記第 1 の型と前記第 2 の型とで挟み込んで互いに密着させるとともに、ホットプレスを行って一体成形することを特徴とする燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 5】 第 1 の電極と第 2 の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、前記ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、第 1 の型と第 2 の型とを具備するホットプレス型の第 1 の型に、予め所定の形状に成形され、かつ、前記電解質膜への接触部分に接着剤が付着されたシールをセットする工程と、前記電解質膜の一部が一方の面に露出する状態に予備成形された前記電極構造体を、電解質膜の露出部分が前記シールの接着剤付着部分に重なる状態で前記第 1 の型にセットする工程と、これらを、前記第 1 の型と前記第 2 の型とで挟み込んで互いに密着させるとともに、ホットプレスを行って一体成形することを特徴とする燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 6】 前記シールには、一部が露出する状態で補強材が装入されており、この補強材の露出部分に前記接着剤を付着させることを特徴とする請求項 2 または 5 に記載の燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 7】 前記シールには補強材が装入されており、シールに前記接着剤を付着させることを特徴とする請求項 2 または 5 に記載の燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 8】 前記シールは、加熱加硫または硬化を要するエラストマー系材料、または加熱を要さない熱可塑性エラストマーであることを特徴とする請求項 1 ～ 7 に記載の燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 9】 前記シールは、常温硬化型または熱硬化型液状材料からなることを特徴とする請求項 1 ～ 7 に記載の燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 10】 前記補強材は、樹脂製または金属製のシート、もしくは樹脂製または金属製のワイヤであることを特徴とする請求項 3、6 または 7 に記載の燃料電池のシールの装着方法。

【請求項 11】 請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の燃

料電池のシールの装着方法によってシールが装着された複数の電極構造体を、セパレータを介して積層させてなることを特徴とする燃料電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体高分子型燃料電池のガスシールに用いられるシールを所定箇所に装着する方法およびそのようなシールを備えた燃料電池に関する。

【0002】

【従来の技術】固体高分子型燃料電池は、平板状の電極構造体の両側にセパレータが積層された積層体が1ユニットとされ、複数のユニットが積層されて燃料電池スタックとして構成される。電極構造体は、正極側および負極側のガス拡散電極板の間に電解質膜が挟まれた積層体である。セパレータは電子伝達機能を有する材料からなるもので、燃料ガスである水素ガス、酸素や空気等の酸化剤ガスおよび冷媒等がそれぞれ独立して流通する多数の溝状のガス流路を備え、各ガス流路間の凸条が電極板に接触する状態で、電極構造体に積層されている。

【0003】このような燃料電池によると、例えば、負極側に配されたセパレータのガス流路に燃料ガスを流し、正極側に配されたセパレータのガス流路に酸化剤ガスを流すと、電気化学反応が起こって電気が発生する。燃料電池の作動中においては、各電極板は電気化学反応によって生成した電子をセパレータとの間で伝達させると同時に燃料ガスおよび酸化剤ガスを拡散させる。また、負極側の電極板は燃料ガスに化学反応を起こさせプロトンと電子を発生させ、正極側の電極板は酸素とプロトンと電子から水を生成し、電解質膜はプロトンをイオン伝導させる。そして、正負の電極板から電力が取り出される。

【0004】上記のような燃料電池においては、燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷媒等を、それぞれ独立したガス通路に流通させる必要があることから、これらガス流路をシールによって隔絶している。シールする箇所としては、燃料電池スタックの構造により多少異なるが、例えば、燃料電池スタックを貫通するガス流路の連通口の周囲、電極構造体の周縁部、セパレータの表面に設けられる冷媒通路の周囲、セパレータの表面の周縁部等が挙げられる。

【0005】従来のシール技術としては、フッ素系、シリコン系、エチレン・プロピレン系等の有機ゴムからなる弾性材料をシート状やリング状に成形してシール箇所に装着し、積層状態で圧縮されることによって生じる反発力によってシールする構造が一般的である。その他には、黒鉛やセラミックス等からなる無機材料を圧縮した状態とするシールや、加締めによってシールするメカニカルシール等が挙げられる。

【0006】ところで、燃料電池は携行されたり車両に

搭載されたりして使用されるものがある。その場合には、特に小型化や薄板化が求められるが、上記セパレータが比較的脆い黒鉛でできている場合には、燃料電池スタックに組み付ける際に破壊を招きやすい。したがって、用いるシールとしては、柔らかく、かつ、適度な反発力を有し、組み付け時にセパレータの破壊が起こらない上記有機ゴムが広く用いられている。

【0007】このようなシールを、例えば電極構造体の電解質膜とセパレータとの間に装着するには、従来、金型に電極構造体を組み込み、金型内に設定したキャビティにシール材料である加硫ゴムを充填し、そのシール材料を硬化させて電解質膜に一体成形させる方法が採られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、電極構造体の電解質膜は湿度に応じて変形しやすく皺等が生じやすいため、シール性の確保が困難であり、しかも、電極構造体の厚さのばらつきによって十分なシールの締め代を確保しにくいといった難点を有している。そこで、上記のようにシールを一体成形する装着方法は、これら難点を解消し得る方法として有効とされている。しかしながら、このような方法では、シール材料を加硫成形する際に、通常、高温・高圧下で行うので、過剰な熱的負荷が電解質膜や電極板に加わり、このため、電解質膜や電極板に劣化が生じたり、加硫成形時のハンドリングの際に電解質膜や電極板に汚染や破損が生じる場合があった。

【0009】したがって本発明は、加熱による電極構造体への悪影響が生じることなく、電極構造体にシールを好適に装着することのできる燃料電池のシールの装着方法およびそのようなシールを備えた燃料電池を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の燃料電池のシールの装着方法は、第1の電極と第2の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、シールを予め所定の形状に成形しておき、このシールを、電極構造体のシール装着部にセットして電極構造体と一体成形することを中心としている。

【0011】本発明によれば、予めシールを成形しておき、そのシールを電極構造体に一体成形するので、従来のように加硫成形すると同時に電極構造体にシールを装着する方法と比べると、過剰な熱的負荷が電極構造体に加わることがない。したがって、電解質膜や電極板に劣化、汚染あるいは破損等の不具合は生じず、シールを健全に電極構造体に装着することができる。また、電極構造体はシール付きとなるので、電極構造体とセパレータとを交互に積層して燃料電池スタックを組み立てる際

に、別体のシールを操作する手間が省けるとともに、シールに捻れやずれが生じにくく、高いシール機能を得ることができる。

【0012】また、本発明は、第1の電極と第2の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、第1の型と第2の型とを具備するホットプレス型の第1の型に、第1の電極をセットする工程と、第1の型における第1の電極の周囲に、予め所定の形状に成形され、電解質膜への接触部分に接着剤が付着されたシールをセットする工程と、このシールの接着剤付着部分および第1の電極に電解質膜を積層する工程と、この電解質膜に第2の電極を積層する工程と、これらを、第1の型と第2の型とで挟み込んで互いに密着させるとともに、ホットプレスを行って一体成形することを特徴としている。この発明では、シールに一部が露出する補強材を装入し、この補強材の露出部分に接着剤を付着させる形態と、補強材を装入したシールに接着剤を付着させる形態を含む。

【0013】また、本発明は、第1の電極と第2の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、第1の型と第2の型とを具備するホットプレス型の第1の型に、第1の電極をセットする工程と、第1の型における第1の電極の周囲に、予め所定の形状に成形され、かつ、一部が内側に突出する補強材が装入されたシールを、補強材の突出部が第1の電極の一部に重なる状態で積層する工程と、このシールの補強材の突出部を挟む状態で第1の電極に電解質膜を積層する工程と、この電解質膜に第2の電極を積層する工程と、これらを、第1の型と第2の型とで挟み込んで互いに密着させるとともに、ホットプレスを行って一体成形することを特徴としている。

【0014】また、本発明は、第1の電極と第2の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、第1の型と第2の型とを具備するホットプレス型の第1の型に、第1の電極をセットする工程と、第1の型における第1の電極の周囲に、予め所定の形状に成形され、かつ、一部が内側に突出する突出部を有するシールを、突出部が第1の電極の一部に重なる状態で積層する工程と、このシールの突出部を挟む状態で第1の電極に電解質膜を積層する工程と、この電解質膜に第2の電極を積層する工程と、これらを、第1の型と第2の型とで挟み込んで互いに密着させるとともに、ホットプレスを行って一体成形することを特徴としている。

【0015】上記3つの具体的方法では、電極板と電解質膜とから構成される電極構造体を製造すると同時に、シールを電極構造体の電解質膜に装着することができる。

【0016】また、本発明は、第1の電極と第2の電極との間に電解質膜を挟んでなる電極構造体と、この電極構造体の両側に積層されてガス流路を形成するセパレータとの間に介装され、ガス流路を気密的にシールする燃料電池の枠状シールの装着方法であって、第1の型と第2の型とを具備するホットプレス型の第1の型に、予め所定の形状に成形され、かつ、電解質膜への接触部分に接着剤が付着されたシールをセットする工程と、電解質膜の一部が一方の面に露出する状態に予備成形された電極構造体を、電解質膜の露出部分がシールの接着剤付着部分に重なる状態で第1の型にセットする工程と、これらを、第1の型と第2の型とで挟み込んで互いに密着させるとともに、ホットプレスを行って一体成形することを特徴としている。この場合、シールに一部が露出する補強材を装入し、この補強材の露出部分に接着剤を付着させる形態と、補強材を装入したシールに接着剤を付着させる形態を含む。

【0017】なお、本発明のシールは、加熱加硫または硬化を要するエラストマー系材料、または加熱を要さない熱可塑性エラストマーが用いられる。また、この他のシールの材料としては、常温硬化型または熱硬化型液状材料が挙げられる。また、本発明における補強材としては、樹脂製または金属製のシート、もしくは樹脂製または金属製のワイヤが用いられる。

【0018】次に、本発明の燃料電池は、上記本発明のいずれかのシールの装着方法によってシールが装着された複数の電極構造体を、セパレータを介して積層させることを特徴としている。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(1) 第1実施形態

図1は、第1実施形態に係る燃料電池のシールの装着方法を(a)～(e)の順に示す一部断面図である。図1の符号10Aは予め成形されたシール、20は電極構造体である。シール10Aは平面視矩形の枠状に形成されており、電極構造体20と図示せぬセパレータとの積層体の間の周縁部に介装され、電極構造体20とセパレータとの間に形成されるガス流路を気密的にシールするものである。シール10Aの下面には、断面台形状の外側凸条11およびこの外側凸条11よりも幅狭の内側凸条12が2重の状態に形成されている。但し、装着されるセパレータにおける内側凸条12に対応する部分に凸条がある場合には、内側凸条12は必要ない。一方、シール10Aの上面には、下面側の外側凸条11と上下対称となる凸条13が形成されている。シール10Aの上面

における凸条13の内側には、断面矩形状の段部14が形成され、さらにこの段部14の内側には、電極構造体20を構成する電解質膜が密着する平坦な密着面15が形成されている。なお、シール10Aは、加熱加硫または硬化を要するエラストマー系材料、加熱を要さない熱可塑性エラストマー、または常温硬化型もしくは熱硬化型液状材料等が用いられる。

【0020】図1の符合30、40は、それぞれホットプレス型を構成する矩形状の上型（第1の型）および下型（第2の型）である。図1（a）に示すように、下型40の上面の周縁部には、断面台形状の外側溝41および内側溝42が2重の状態では形成されている。これら溝41、42は、下型40の外縁に沿った平面視矩形状であって、シール10Aの下面側の外側凸条11および内側凸条12がそれぞれ嵌合するようになされている。

【0021】一方、図1（e）に示すように、上型30の下面の周縁部には、下型40の外側溝41と同様の溝31が形成されている。この溝31は、下型40の外側溝41に対応しており、シール10Aの外側凸条13が嵌合するようになされている。上下の型30、40の中央には、電極構造体20を構成する正極板（第1の電極）21および負極板（第2の電極）22Aがそれぞれ嵌合する矩形状の凹所33、43が形成されている。この場合、下型40の凹所43の方が上型30の凹所33よりも面積が小さく、図1（e）に示すように、上下の型30、40を合わせた状態で、上型30の凹所33の周縁部が全周にわたって下型40の凹所43よりも外側に出るようになされている。

【0022】上記電極構造体20は、図1（d）に示すように、一对のガス拡散電極板（正極板21と負極板22A）の間に電解質膜23が挟まれた三層構造である。電解質膜23は、例えばスルホン酸基を側鎖に有するフッ素系膜（例えば旭硝子社製：フレイオンやデュポン社製：ナフィオン等）が用いられる。この場合、負極板22Aの方が正極板21よりも面積が小さく、電解質膜23は正極板21と同寸法である。そして、これらを積層した状態で、正極板21および電解質膜23の周縁部が全周にわたって負極板22Aよりも外側に出るようになされ、かつ、電解質膜23の下面の周縁部が露出するようになされている。

【0023】次いで、図1を参照してシール10Aを電極構造体20に装着する手順を説明する。まず、図1（a）に示すように、ホットプレス型の下型40の凹所43に負極板22Aを嵌合してセットする。このセット状態では、負極板22Aは凹所43から厚さ約半分が突出する。次に、図1（b）に示すように、シール10Aの密着面15に接着剤50を塗布し、このシール10Aを、下面側の各凸条11、12を各溝41、42に嵌合することにより下型40にセットする。この状態で、密着面15は負極板22Aの上面と同一レベルとなる。次

に、図1（c）に示すように、電解質膜23を負極板22Aおよびシール10Aの密着面15に積層する。電解質膜23は、シール10Aの段部14の内側に隙間なく収まる寸法とされる。次いで、図1（d）に示すように、電解質膜23の上に正極板21を積層する。

【0024】この後、図1（e）に示すように、溝31を凸条13に、また、凹所33を正極板21に嵌合して上型30を下型40に合わせ、これら型30、40でシール10Aおよび電極構造体20を挟み、ホットプレスを行う。ホットプレスの条件としては、例えば、温度：150～160℃、時間：1～2分、圧力：1～2MPaである。ホットプレスされると、正極板21および負極板22Aに電解質膜23が密着して電極構造体20が組まれ、さらにシール10Aが接着剤50を介して電解質膜23、すなわち電極構造体20に対し一体的に装着される。

【0025】上記実施形態によれば、予めシール10Aを成形しておき、そのシール10Aを電極構造体20に一体成形するので、従来のように加硫成形すると同時に電極構造体にシールを装着する方法と比べると、過剰な熱的負荷が電極構造体20に加わることがない。したがって、正極板21、負極板22Aおよび電解質膜23に劣化、汚染、破損等の不具合は生じず、シール10Aを健全に電極構造体20に装着することができる。また、電極構造体20はシール10Aが装着されたものとなるので、電極構造体20とセパレータとを交互に積層して燃料電池スタックを組み立てる際に、別体のシールを操作する手間が省けるとともに、シール10Aに捻れやずれが生じにくく、高いシール機能を得ることができる。さらに、電極構造体20の組立てと電極構造体20へのシール10Aの装着をホットプレス時に同時に行えるので、工程の省略が図られる。

【0026】次いで、本発明の第2～第8実施形態を説明する。これら実施形態で参照する図面で上記第1実施形態と同一の構成要素には同一の符合を付し、その説明を省略する。また、図8を除いてホットプレス型の図示は省略してある。

【0027】（2）第2実施形態

図2（a）、（b）は、第2実施形態のシールの装着方法を示している。この第2実施形態では、シール10Aの内周部に杵状の補強材60Aが装入されている。この補強材60Aは樹脂製または金属製の薄板状シートからなるもので、その外周部がシール10Aの段部14の下部に装入された状態となっており、この装入部分よりも外周側の上面は露出して上記密着面15と同様の密着面61を構成している。また、補強材60Aとシール10Aの内周側の端面は、互いに揃っている。

【0028】第2実施形態のシール装着の手順は上記第1実施形態と同様であり、図2（a）に示すように、補強材60Aの密着面61に接着剤50を塗布しておき、

ホットプレスした状態で、図2(b)に示すように、密着面61が接着剤50を介して電解質膜23に接着されるとともに、シール10Aが電極構造体20に一体的に装着される。

【0029】(3) 第3実施形態

図3(a), (b)は、第3実施形態のシールの装着方法を示している。図3(a)に示すように、この第3実施形態では、上記補強材60Aが、内周側の端縁を残してシール10Aの内部に装入されている。補強材60Aの装入部分は、第2実施形態の装入部分よりもやや下方で、内周側の端縁のみがシール10Aの内周側の端縁と同一面となって露出している。但し、補強材60Aの端縁は必ずしも露出している必要はない。そして、シール10Aの密着面15は第1実施形態と同様に構成されている。

【0030】この第3実施形態のシール装着の手順も上記第1実施形態と同様であり、シール10Aの密着面15に接着剤50を塗布しておき、ホットプレスした状態で、図3(b)に示すように、密着面15が接着剤50を介して電解質膜23に接着されるとともに、シール10Aが電極構造体20に一体的に装着される。

【0031】(4) 第4実施形態

図4(a), (b)は、第4実施形態のシールの装着方法を示している。図4(a)に示すように、この第4実施形態では補強材60Bがシール10Aに装入されている。この補強材60Bは、内周側の端部がシール10Aから内側に突出しており、第2実施形態で示した補強材60Aと同じ形態でシール10Aに装入されている。すなわち、この補強材60Bは第2および第3実施形態の補強材60Aよりも幅が大きく、その分が突出部62として内側に突出している。

【0032】この第4実施形態のシール装着の手順も第1実施形態と同様であるが、補強材60Bの密着面63には接着剤50を塗布せず、ホットプレス型の下型40にシール10Aをセットする。これにより、補強材60Bの突出部62が負極板22Aの周縁に重なる。次いで、電解質膜23を負極板22Aに積層すると、補強材60Bの突出部62が負極板22Aと電解質膜23に挟まれた状態となる。この後、正極板21を電解質膜23に積層してホットプレスを行い、図4(b)に示すようにシール10Aを電極構造体20に一体的に装着する。この場合、シール10Aは、補強材60Bの突出部62が負極板22および電解質膜23に圧着もしくは融着することにより、電極構造体20に装着される。負極板22Aは補強材60Bの突出部62に重なることにより、その重畳部分が補強材60Bの厚さ分だけ僅かに屈曲する。

【0033】(5) 第5実施形態

図5(a), (b)は、第5実施形態のシールの装着方法を示している。この第5実施形態は上記第4実施形態

の変形例であって、補強材60Bの突出部62による屈曲を避けるために、図5(a)に示すように、負極板として、補強材60Bの突出部62への重畳部分に段差44が形成された負極板(第2の電極)22Bが用いられている。すなわちこの段差44は、負極板22Bの上面の外周縁に形成されており、その深さは補強材60Bの厚さと同等である。第5実施形態では、シール10Aをホットプレスの下型40にセットすると、負極板22Bの段差44に補強材60Bの突出部62が嵌まり込む。図5(b)はホットプレスを行って電極構造体20にシール10Aを一体的に装着させた状態であり、負極板22Bは補強材60Bの突出部62の影響を受けず平らな下面が保たれる。

【0034】(6) 第6実施形態

図6(a), (b)は、第6実施形態のシールの装着方法を示している。この第6実施形態では、上記シール10Aの代わりに、シール10Bが用いられている。このシール10Bは、その内周部に、上記第4および第5実施形態の補強材60Bの突出部62と同様に突出する突出部16が形成されている。突出部16の厚さは上記補強材60Bと同等であり、ホットプレスが行われると、図6(b)に示すように、補強材60Bの突出部62の代わりにシール10Bの突出部16が負極板22Aと電解質膜23に挟み込まれて装着される。負極板22Aはシール10Bの突出部16に重なることにより、その重畳部分が突出部16の厚さ分だけ僅かに屈曲する。

【0035】(7) 第7実施形態

図7(a), (b)は、第7実施形態のシールの装着方法を示している。この第7実施形態は、上記第5と第6実施形態との組み合わせであって、段差44が形成された第5実施形態の負極板22Bと、突出部16が形成されたシール10Bが用いられている。この場合、シール10Bをホットプレスの下型40にセットすると、負極板22Bの段差にシール10Bの突出部16が嵌まり込み、ホットプレス後は装着される。そして、図7(b)に示すように、負極板22Bはシール10Bの突出部16の影響を受けず平らな下面が保たれる。

【0036】(8) 第8実施形態

図8は、第8実施形態のシールの装着方法を示している。この第8実施形態では、第1実施形態のシール10Aが用いられており、さらに、正極板21、負極板22Aおよび電解質膜23からなる電極構造体20を予め一体成形して用意しておく。

【0037】シール10Aを装着するには、まず、図8(a)に示すように、密着面15に接着剤50を塗布したシール10Aをホットプレス型の下型40にセットする。次いで、図8(b)に示すように、電極構造体20の負極板22A側を下に向け、図8(c)に示すように、負極板22Aを下型40の凹所43に嵌合させるとともに、露出する電解質膜23の下面を接着剤50が塗

布されたシール 10A の密着面 15 に重ねることにより、電極構造体 20 を下型 40 にセットする。この後は、第 1 実施形態と同様で、図 8 (d) に示すように上型 30 を下型 40 に合わせ、これら型 30、40 でシール 10A および電極構造体 20 を挟み、ホットプレスを行ってシール 10A を電極構造体 20 に対し一体的に装着する。

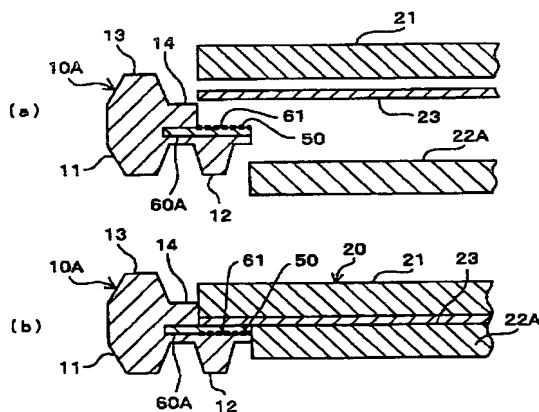
【0038】上記第 2～第 8 実施形態によっても、第 1 実施形態と同様の効果、すなわち、過剰な熱的負荷が加わることによる電極構造体への悪影響が回避されるとともに、燃料電池スタックを構成する際に別体のシールを装着する手間が省け、シールに捻れやずれが生じにくく高いシール機能を得ることができるといった効果が奏される。また、特に第 4～第 7 実施形態では、シール 10A に装入された補強材 60B の突出部 62 を負極板 22A (または負極板 22B) と電解質膜 23 とで挟み込むか、あるいはシール 10B の突出部 16 を負極板 22A (または負極板 22B) で挟み込み、圧着や融着によってシール 10A (10B) を装着するので、接着剤と不要とし、かつ、装着強度の向上が図られる。

【0039】上記第 1～第 8 実施形態のシールの装着方法によってシールが装着された電極構造体は、セパレータを介して複数を積層させることにより、燃料電池スタックとして構成することができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、シールを予め所定の形状に成形しておき、このシールを、電極構造体のシール装着部にセットして電極構造体と一体成形して装着するので、加熱による電極構造体への悪影響が生じることなくシールを電極構造体に好適に装着することができる。

【図 2】



【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態に係るシールの装着方法の工程を (a)～(e) の順に示す縦断面図である。

【図 2】 本発明の第 2 実施形態に係るシールの装着方法の工程の概要を (a)、(b) の順に示す縦断面図である。

【図 3】 本発明の第 3 実施形態に係るシールの装着方法の工程の概要を (a)、(b) の順に示す縦断面図である。

【図 4】 本発明の第 4 実施形態に係るシールの装着方法の工程の概要を (a)、(b) の順に示す縦断面図である。

【図 5】 本発明の第 5 実施形態に係るシールの装着方法の工程の概要を (a)、(b) の順に示す縦断面図である。

【図 6】 本発明の第 6 実施形態に係るシールの装着方法の工程の概要を (a)、(b) の順に示す縦断面図である。

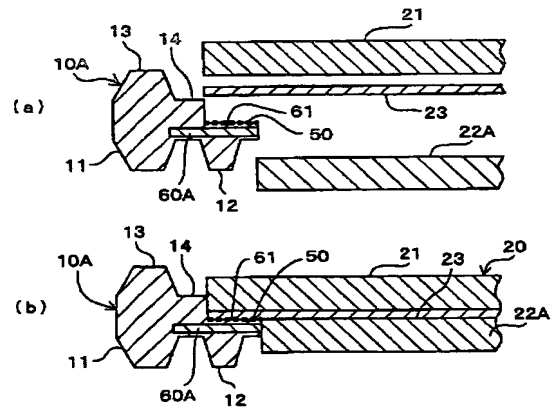
【図 7】 本発明の第 7 実施形態に係るシールの装着方法の工程の概要を (a)、(b) の順に示す縦断面図である。

【図 8】 本発明の第 8 実施形態に係るシールの装着方法の工程を (a)～(d) の順に示す縦断面図である。

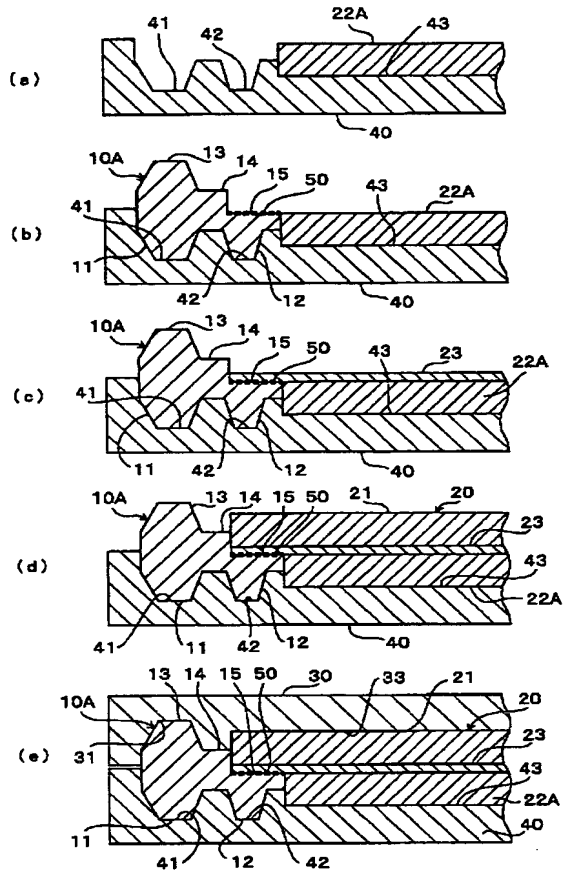
【符号の説明】

10A、10B…シール、16…シールの突出部、20…電極構造体、21…正極板 (第 1 の電極)、22A、22B…負極板 (第 2 の電極)、23…電解質膜、30…上型 (第 1 の型)、40…下型 (第 2 の型)、50…接着剤、60A、60B…補強材、62…補強材の突出部。

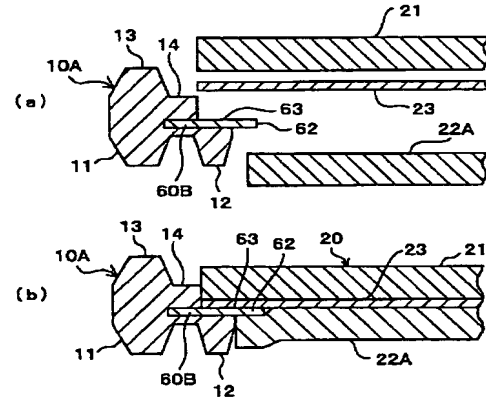
【図 3】



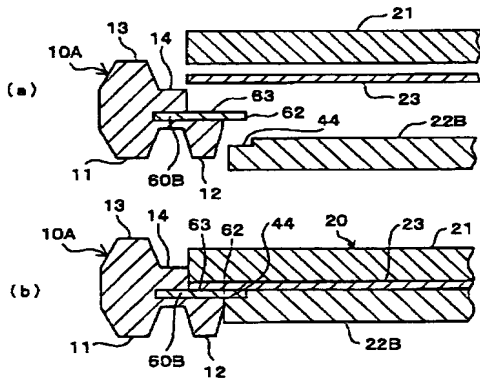
【図1】



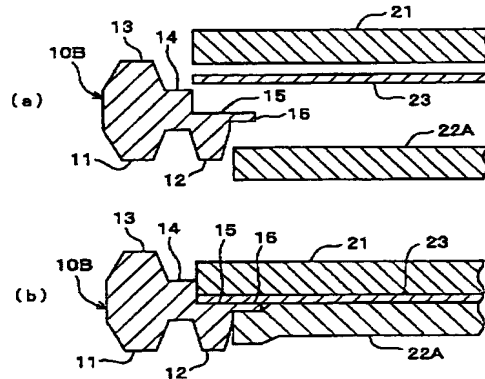
【図4】



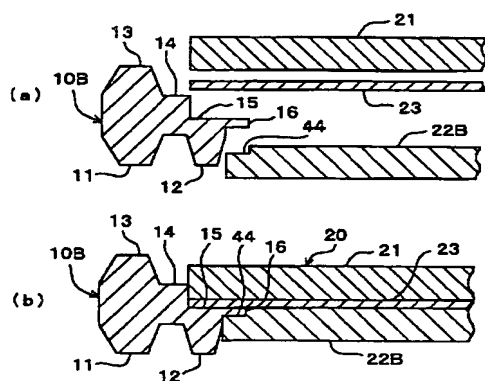
【図5】



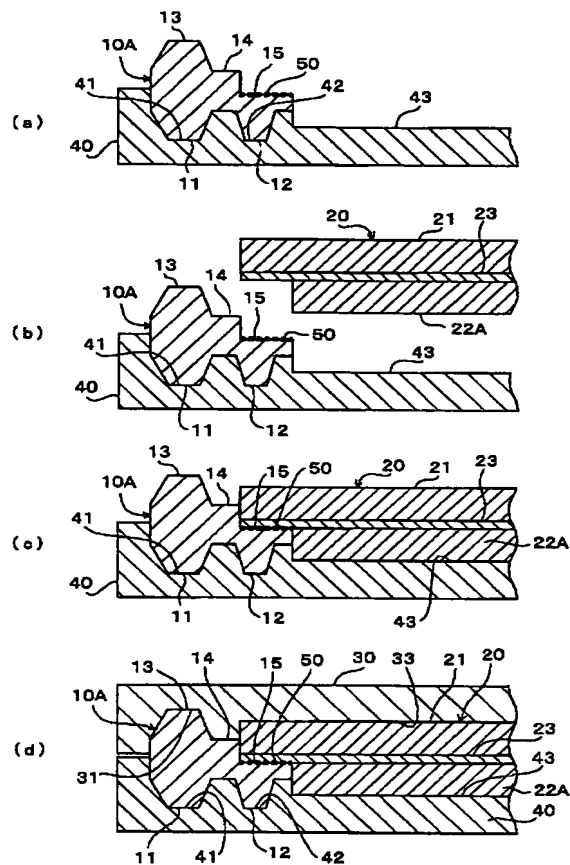
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 晋朗
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H026 AA06 BB02 CC03